

Estándar de competencias profesionales

Supervisar operaciones de suministro de GNL desde instalación fija a buques

Familia Profesional	Energía y Agua
Nivel	3
Código	ECP2474_3
Estado	BOE
Publicación	RD 45/2022

Competencia profesional

Elementos de la competencia

EC1 Recopilar la documentación previa a la operación de suministro (plan de autoprotección, procedimiento operativo, check lists (listas de comprobación), autorizaciones, descripción física del buque y la instalación fija, entre otros), verificando que está disponible, comprobando su compatibilidad con la operación a realizar y coordinando la participación de todos los intervinientes en la misma para gestionarla y cumplimentarla en el proceso de preparación del suministro.

IC1.1 La documentación descriptiva del buque (planos de disposición general y de detalle del conjunto de válvulas y bridas de conexión a la instalación fija de suministro-manifold o colector-, medidas geométricas, dimensión y parámetros operativos de tanques de almacenamiento de GNL, sistema de amarre, sistema de parada de emergencia (ESD), acoples rápidos, sistema de desconexión de emergencia (ERS), cables de comunicación buque-instalación fija, grúa de izado de elementos de trasiego, entre otras), certificados estatutarios del buque (Certificado ISPS o Código Internacional para la Protección de los Buques y de las Instalaciones Portuarias (PBIP), Certificado internacional de aptitud para el transporte de gases licuados a granel o Certificado de Seguridad en el que se certifique que el buque puede utilizar un combustible de bajo punto de inflamación, certificados de seguros, calibración de equipos de medición), de la instalación (disposición y características de defensas y ganchos, brazos y/o mangueras, acoples rápidos, sistema de desconexión de emergencia (ERS), sistema de parada de emergencia (ESD), cable de comunicación buque-instalación fija, sistemas de medición de la cantidad transferida, pasarelas de acceso, entre

otras), así como la descripción del Puerto (canales de navegación, condiciones meteorológicas, flota de remolcadores, entre otras) y toda la documentación necesaria para realizar el estudio de compatibilidad entre el buque y la instalación fija se intercambia entre el coordinador de la operación de suministro (COS) y el capitán del buque y/o en quien delegue previamente a la aceptación de la operación, obteniéndose el correspondiente certificado de compatibilidad del buque con la instalación fija.

- IC1.2** El plan de autoprotección de la operación que se activa ante situaciones de riesgo y/o accidente, se dispone para su gestión y cumplimiento, requiriéndolo al titular autorizado, colaborando en su elaboración, comprobando que se ha integrado a su vez en el plan de autoprotección del puerto y es coordinado con el plan de emergencia del barco y comprobando los medios de comunicación con el centro de control de emergencias de la Autoridad Portuaria.
- IC1.3** El procedimiento operativo específico de suministro al buque desde la instalación fija (pipe to ship (PTS)) se dispone para su gestión, en coordinación previa con todas las partes implicadas (suministrador, buque, entre otros), basándose en la guía de operación para esta tipología de suministro y detallando la información técnica, especificaciones concretas y medidas de seguridad para la operación que se está dimensionando, para su consulta y manejo durante todo el proceso del suministro, reclamándolo al titular autorizado, en su caso, y supervisando su cumplimiento por parte de todos los partícipes en la operación.
- IC1.4** La documentación específica de la operación que engloba; autorizaciones de acceso a la terminal, autorización de operación, documentos de aduanas, check lists y procedimiento de operación, incluida, si procede, documentación específica en el caso de operaciones simultáneas (SIMOPS) (plan de coordinación, estudio de riesgos, entre otros) se asegura que ha sido recibida por la persona encargada de su gestión y tramitación, comprobando que han verificado los datos que se recogen en los mismos, asegurando que están preparados para su uso.
- IC1.5** La ficha de datos de seguridad del producto, la estimación de calidad prevista del GNL (composición del GNL que se espera entregar según medición en tanques de la instalación fija, con especial indicación del número de metano (NM)), datos de identificación tanto del buque como de la empresa suministradora, tipo y forma de la operación junto con los horarios de la misma, así como condiciones de operación que hayan sido acordadas por las partes involucradas, se comprueba que ha sido proporcionada por el titular autorizado, imprimiéndola previo a la operación, y cumplimentándola, firmándola y sellándola durante el suministro tanto por el responsable de la operación en el lado terrestre (responsable de operación de suministro (ROS) o loading master), como por el responsable de la operación del lado marítimo para certificar que la información recogida está validada por ambas partes.
- IC1.6** Los documentos de aduanas se disponen para su presentación, comprobando que estén sellados por la Aduana, para validar que se ha aprobado el suministro y se puede realizar el trasvase, obteniendo a la finalización del mismo la firma y sello del buque.

EC2 Preparar la operación de suministro, verificando los componentes del sistema de trasiego y sus conexiones, acometiendo el pre-enfriamiento en coordinación con las partes intervinientes en la operación (Capitán, responsable de operación de suministro (ROS) y coordinador de la operación de suministro (COS)), velando por el cumplimiento de las medidas de seguridad para operaciones de trasiego de GNL y cumplimentando la lista de comprobación para poner el sistema a disposición del inicio de la operación.

IC2.1 El emplazamiento se supervisa, si procede, comprobando:

- El balizado conforme a la distancia de seguridad requerida en el procedimiento de operación.
- La señalización según normativa y especificaciones de repostaje de barcos que utilizan gas natural licuado como combustible.
- Las protecciones criogénicas aislando elementos (arquetas, alcantarillas, carriles, entre otros) evitando crear zonas de confinamiento de GNL tras derrames accidentales.
- La existencia de bandejas de protección criogénica para evitar deterioro de elementos ante derrames menores (puntos de conexión, bridas, en su caso).
- Los medios conforme a normativa y especificaciones de lucha contra incendios confirmando número, calidad y emplazamiento.
- El personal necesario para su operación con los equipos de protección individual (EPI) requeridos en el Plan de Autoprotección (PAU).
- La existencia de los equipos necesarios para realizar la conexión con el barco (manguera flexible, acoplamientos rápidos, break away, rack de nitrógeno, medio de elevación, en su caso), comprobando su dimensionamiento y estado.
- Los sistemas de comunicaciones portátiles intrínsecamente seguros (ATEX), verificando la carga de baterías y efectuando prueba de conexión con el buque.

IC2.2 Los sistemas de amarre de la instalación fija se comprueban con anterioridad (estado de defensas, pasarela, ganchos, cable de comunicaciones) comunicando al buque cualquier incidencia que requiera el cambio del plan de amarre o interacción con la instalación fija.

IC2.3 Los elementos del sistema de trasiego (mangueras, líneas, tuberías, soportes, grúas, brazos de carga, entre otros) se verifican, validando el estado visualmente, confirmando la realización de pruebas y test recientes de los sistemas, accionando los sistemas de parada de emergencia (ESD), asegurando su operatividad y midiendo el tiempo de cierre para su posterior registro en la lista de comprobación (check-list).

IC2.4 Las conexiones de líquido y gas se chequean, a efectos de su ensamblaje, verificando visualmente el estado y el montaje tanto de las conexiones criogénicas rápidas, como de los

sistemas de liberación de emergencia y usando los símbolos y marcas de montaje, autorizando la conexión.

- IC2.5** La estanquidad de la línea tras la conexión se comprueba mediante la operación de nitrogenado, presurizando hasta el nivel indicado en el procedimiento de operación, asegurando que no hay pérdida de presión en ella, localizando las posibles fugas mediante la aplicación de agua jabonosa y procediendo a su resolución, en su caso.
- IC2.6** La lista de comprobación (check list) se cumplimenta mediante reunión entre las partes, realizando el repaso del procedimiento de la operación, documentando todas las comprobaciones: condiciones meteorológicas, establecimiento y coordinación de canales de comunicación, compatibilidad y certificación de equipos, iluminación, equipos contraincendios, accesos seguros y rutas de escape, zonas de protección y seguridad; supervisando el número, estado, calidad y emplazamiento de las protecciones criogénicas (bandejas de goteo, cortina de agua, mandos de accionamiento aislados) y los equipos de protección individual de los intervinientes en la operación, entre otros, firmando el conforme por las tres partes (Capitán, responsable de operación de suministro (ROS) y coordinador de la operación de suministro (COS)).
- IC2.7** El sistema de conexión eléctrica tierra-barco se verifica, si procede:
- Confirmando la conexión eléctrica tierra-barco, mediante conexión equipotencial o con brida de aislamiento en cada una de las mangueras, en su caso.
 - Asegurando que todos los equipos en el emplazamiento están conectados a red de tierras.
 - Confirmando con el coordinador de la operación (COS) la desenergización de los componentes eléctricos del puerto que no cumplan con la normativa de atmósferas explosivas dentro del área de seguridad para la operación.
- IC2.8** La operatividad de los equipos de medición que intervienen en la determinación de la cantidad cargada se comprueba, verificando la calibración previa de equipos de análisis del GNL, medición e indicación de medidores de presión, temperatura y caudal, así como disponibilidad de certificados.
- IC2.9** La disponibilidad de los equipos de bombeo a usar en la transferencia se confirma, sectorizándose, si procede, del resto de equipos de proceso si es posible y configurándose en el sistema de parada de emergencia (ESD) para que paren en caso de emergencia y evitar así efectos de golpes de ariete.
- IC2.10** El preenfriamiento de todas las partes integrantes en la operación (tanque del buque, bombas de suministro, sistemas de bombeo, tuberías, brazos, mangueras, entre otras), se confirma, comprobando que los indicadores de presión y temperatura indican una disminución de la presión inicial en el tanque del buque y una aproximación de las temperaturas en los recipientes tanques de recepción y de suministro, para facilitar la transferencia y evitar problemas por diferencias de temperatura, manteniendo la coordinación con el capitán del barco.

EC3 Supervisar la transferencia de gas natural licuado, asegurando los parámetros establecidos en el procedimiento de operación, controlando presiones, temperaturas y retorno de vapor, y chequeando la cantidad de suministro acordada, para finalizar la operación.

IC3.1 Los datos relativos a la descarga de GNL se comprueban antes de su inicio:

- Cantidad de GNL en m3 a cargar en los tanques del buque, en función de la capacidad disponible en los depósitos del barco o capacidad máxima contratada a cargar, contactando con el Capitán o persona designada por éste, calculándose en función de los parámetros: nivel máximo de llenado de los depósitos, posibles desviaciones conocidas por imprecisiones de los indicadores, nivel de llenado antes de la operación.
- Ritmo de carga nominal en m3/h, que vendrá determinada por la capacidad máxima de bombeo de la instalación fija o el máximo caudal gestionable por el buque, asegurando que ambas partes (barco y responsable de operación de suministro (ROS)) se expresan en las mismas unidades y bajo los mismos criterios establecidos previamente, indicando el porcentaje de llenado de los depósitos y en cantidades absolutas, tomando los m3 de GNL como unidad de referencia para indicar la capacidad de almacenamiento de los depósitos.

IC3.2 Las instrucciones del barco en lo referente a como iniciar el bombeo del producto se siguen, considerando la monitorización del mismo en todo el proceso de carga, así como la temperatura de la línea y la presión de los depósitos, y en función de estos datos, determinando el caudal de la descarga:

- Poniendo en marcha la primera bomba de trasiego de GNL en la instalación fija y posteriormente el resto hasta llegar al caudal nominal pactado.
- Regulando los parámetros de caudal entregado y presión en el sistema mediante válvula de regulación disponible, ya sea en el colector general de entrega de GNL en la instalación fija o bien en válvulas reguladores en cada una de las bombas.
- Considerando la información del buque acerca de la presión de los depósitos para evitar subidas de presión que dificulten la carga o indiquen una anomalía en el llenado de los depósitos.

IC3.3 La gestión del incremento de gas por evaporación (Boil Off Gas (BOG)) se controla, vigilando la presión del depósito receptor y emisor, en caso de contar con línea de retorno de vapor, evitando que las válvulas de alivio de presión actúen y se emita gas a la atmósfera, poniendo en marcha los sistemas de recuperación de BOG, en su caso, y disponibles para mantener bajo control la presión de tanques, tomando la decisión conjunta entre el Capitán y el responsable de operación de suministro (ROS) de reducir el ritmo de carga en caso de superar la presión de operación máxima de buque y/o instalación fija para evitar el venteo de gas a atmósfera o que se queme a antorcha.

IC3.4 Los parámetros relativos a la calidad y cantidad del GNL cargado se controlan, comprobando que la composición obtenida en los analizadores en la línea de transferencia de la instalación fija a buque se corresponde, si procede, con la composición de los tanques de la instalación fija y asegurando que la cantidad cargada en cada momento no supera la cantidad programada a cargar.

IC3.5 Los sistemas de amarre de la instalación fija se vigilan (estado de defensas, pasarela, ganchos, cable de comunicaciones, cabos de amarre) si procede, bajo supervisión del responsable del buque, comunicando a éste cualquier variación que requiera su actuación para mantener las condiciones iniciales.

IC3.6 El topeo y finalización de trasiego se efectúan,

- Manteniendo comunicación constante con el barco, confirmando los cálculos previos referentes a la capacidad disponible en el barco y que no se va a producir un sobrellenado que provoque un cierre automático de válvulas con la consiguiente subida de presión en la línea y cotejando esta cantidad con la cantidad acumulada cargada según instrumentos en la instalación fija.
- Efectuando el paro secuencial de las bombas de trasiego en la instalación fija y ajuste final con la última bomba hasta llegar a la cantidad pactada.
- Cerrando las válvulas de trasiego de la instalación fija.

EC4 Coordinar las operaciones de final de operación, drenando el circuito de transferencia de gas natural líquido y mediante nitrogenado para desplazar el gas natural en fase gas para mantener el circuito en condición segura hasta una nueva operación, documentando las comprobaciones y notificaciones en coordinación con todas las partes.

IC4.1 El drenaje de del gas natural en fases líquida y gas del circuito de transferencia se supervisa, coordinando o ejecutando, en su caso, el barrido hacia terminal o buque según proceda, mediante la introducción de nitrógeno en las mangueras hasta una presión superior a la de trabajo de ambos sistemas y abriendo válvulas en la instalación fija o buque para el envío del contenido a las líneas de carga y de ahí a tanques de la instalación fija, repitiendo esta operación las veces necesarias hasta no observar líquido en las mangueras, realizando un último barrido para quitar el contenido de gas y realizando una medición de gas en purgas de mangueras antes de autorizar su desconexión.

IC4.2 La lista de comprobación posterior (check list posterior) se cumplimenta mediante reunión entre las partes, realizando el repaso de la operación terminada, documentando todas las comprobaciones: todas las partes están informadas de la finalización de la operación, se ha purgado e inertizado el sistema de transferencia (y en su caso el de retorno de gas de evaporación (Boil off Gas)), el circuito de transferencia (y en su caso de retorno de gas de evaporación) ha quedado alineado con las válvulas de aislamiento cerradas, se ha abierto, si

procede, el interruptor de aislamiento de la conexión eléctrica equipotencial, firmando el conforme por las tres partes (Capitán, responsable de operación de suministro (ROS) y coordinador de la operación de suministro (COS)).

IC4.3 La desconexión del sistema de transferencia de GNL (y en su caso de retorno de gas de evaporación (Boil off Gas)) y la desconexión del cable de comunicaciones se coordina, abriendo los correspondientes acoplamientos de lado barco y de lado tierra en el orden establecido en el procedimiento de operación, para permitir zarpar al barco suministrado.

IC4.4 El área utilizada para la operación se inspecciona, retirando, en su caso, los elementos dispuestos para permitir la misma (balizado, señalización, protecciones y bandejas criogénicas, medios de lucha contra incendios, equipos necesarios para conectar instalación y barco (manguera flexible, acoplamientos rápidos, break away, rack de Nitrógeno, medio de elevación)), para permitir el uso del área en otras actividades portuarias, y comprobando el estado tras la operación realizada de los elementos utilizados que garantice su uso en operaciones posteriores.

IC4.5 La cantidad suministrada al buque se certifica, calculando mediante la obtención del caudal total cargado según medidor de GNL, caudal total retornado de gas de evaporación (Boil off Gas (BOG)) según medidor de BOG, media de análisis de la composición del GNL obtenidos en el periodo de carga nominal e instrumentos de temperatura y presión de GNL y BOG, usando si estuviera disponible herramientas informáticas para introducción de estos datos y obtención de un informe resumen con indicación de la energía neta cargada, calibrando el analizador de composición del GNL al finalizar la operación para así validar su funcionamiento durante todo el proceso de transferencia.

EC5 Recopilar la documentación elaborada durante la operación de suministro, cumplimentando además la documentación final (check lists, nota de entrega, albarán de entrega, documentación de aduanas e informes, certificado de calidad), comprobando su cumplimentación, firma y sello, en su caso, por parte de las partes responsables, enviándola por medios digitales y notificando a la Autoridad Portuaria para finalización de la operación.

IC5.1 Las listas de comprobación (check lists) se recopilan, comprobando que han sido cumplimentadas, firmadas y selladas por los responsables de la operación tanto del lado marítimo como terrestre; enviándolas al titular autorizado y a la Autoridad Portuaria y quedándose con una copia, para verificar que se han cumplido todas las pautas establecidas en el procedimiento durante el suministro y que todas las partes involucradas están de acuerdo con la implementación.

IC5.2 La nota de entrega a buque (bunkering delivery note) se comprueba que se han cumplimentado todos los campos (cantidades de combustible trasvasado y la calidad del mismo, datos generales de identificación, características generales de la operación y horarios), firmándola por los dos responsables de la operación, responsable de la operación

de suministro (ROS), como representante del titular autorizado del suministro, y representante del buque, como receptor para validar los datos que en ella se recogen, para su posterior envío al titular autorizado y a la Autoridad Portuaria.

IC5.3 Los documentos de aduanas, se chequean, asegurando que han sido firmados y sellados por el buque tras la finalización de la descarga para su remisión a terminal, buque y Autoridad Portuaria por parte de quien corresponda.

IC5.4 El suministro desde la instalación fija al buque se da por finalizado, confirmando que la Autoridad Portuaria ha sido informada, comunicando el fin del trasvase, actualizando si se ha producido algún incidente durante la misma, incluyendo tanto los ya notificados de inmediato durante la operación como los de menor trascendencia solucionados.

IC5.5 El modelo de informe de incidentes, anexo del procedimiento de operación, se cumplimenta, siguiendo el canal de comunicación recogido en el citado procedimiento para informar tanto al titular autorizado como a la Autoridad Portuaria, así como el correspondiente informe de medidas tomadas para evitar que se vuelvan a repetir, y enviando la documentación.

Contexto profesional

Ámbito profesional

Sectores productivos

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Medios de producción

Sistemas de medición (caudalímetros, termómetros, manómetros), herramientas ATEX, conexiones secas, sistemas de liberación de emergencia, mangueras flexibles, apoyos de soporte para mangueras, brazos de carga, bridas, bridas de aislamiento, juntas, brazos articulados rígidos, agua jabonosa, llaves, conexión eléctrica tierra-buque, conexión equipotencial, balizas de seguridad, vallas de separación, protección personal ATEX (casco, mono de trabajo, botas de seguridad), protección personal criogénica (guantes, pantalla de protección facial, mandil), detectores de gas personales, analizadores personales de atmósfera, detectores fijos de fases, sistemas de parada de emergencia, equipos de bombeo, medios de elevación (grúas, pescantes o puntales), rack de nitrógeno, generadores de nitrógeno, mangueras y conexiones rápidas para nitrógeno, extintor de polvo seco, extintores fijos de polvo, mangueras de agua contra incendios, cable de continuidad o conexión a tierra, equipos de comunicación individual, cables de comunicación tierra-buque y equipos de comunicación. Alarmas de sobre llenado, alarmas de sobrepresión, alarmas de detección de gas, protecciones criogénicas para aislamiento de elementos,

bandejas antigoteo, formadores de cortina de agua, cortinas de agua, pulsadores o accionamientos de parada de emergencia, sistemas de amarre (defensas, cabos, sisgas, ganchos), pasarelas de acceso, redes de seguridad, carteles de aviso, sistemas de monitorización de amarre, sistemas de ayuda a la maniobra, conexión eléctrica tierra-buque, conexión equipotencial, equipos de bombeo, tanques de almacenamiento, aplicaciones informáticas para cálculos de gas, aplicaciones informáticas para monitorización y control remoto del trasiego, líneas y tuberías para trasiego, válvulas criogénicas de control de presión y caudal y de alivio de presión. Carta de porte, listas de comprobación, autorizaciones de puerto, planes de autoprotección, documentos de aduanas, nota de entrega de combustible, estudios de riesgos, procedimientos operativos, planes de autoprotección, planes de emergencia, Ficha de seguridad del GNL. Planos de buque y sus partes, planos de vías de evacuación de buque y terminal, certificados estatutarios del buque (Certificado PBIP, certificado de Seguridad, certificado internacional de aptitud para el transporte de gases licuados, entre otros), seguros de equipo, certificados de calibración de equipos, guía de operación. Información técnica adicional sobre el equipamiento en tierra (cisternas, mangueras de conexión, sistemas de nitrógeno, colector principal en modalidad multitruck, entre otros).

Información utilizada o generada

Código IGF, Convenio SOLAS, Recomendaciones técnicas de suministro de GNL, Curso modelo para buques que utilizan combustibles con bajo punto de inflamación Norma ISO 18683, Norma ISO 20519, Guía de suministro de GNL para Autoridades Portuarias de EMSA, Directrices y competencias para buques que utilizan GNL como combustible SGMF. Código PBIP, Código SGS, regulación de medidas de control de riesgos de accidentes graves con sustancias peligrosas, normas de instalaciones y equipos para gas natural licuado y diseño de instalaciones terrestres, reglamentos de manipulación de MMPP en puertos, recomendaciones de suministro de GNL a buques, normas de gestión técnica del sistema gasista.